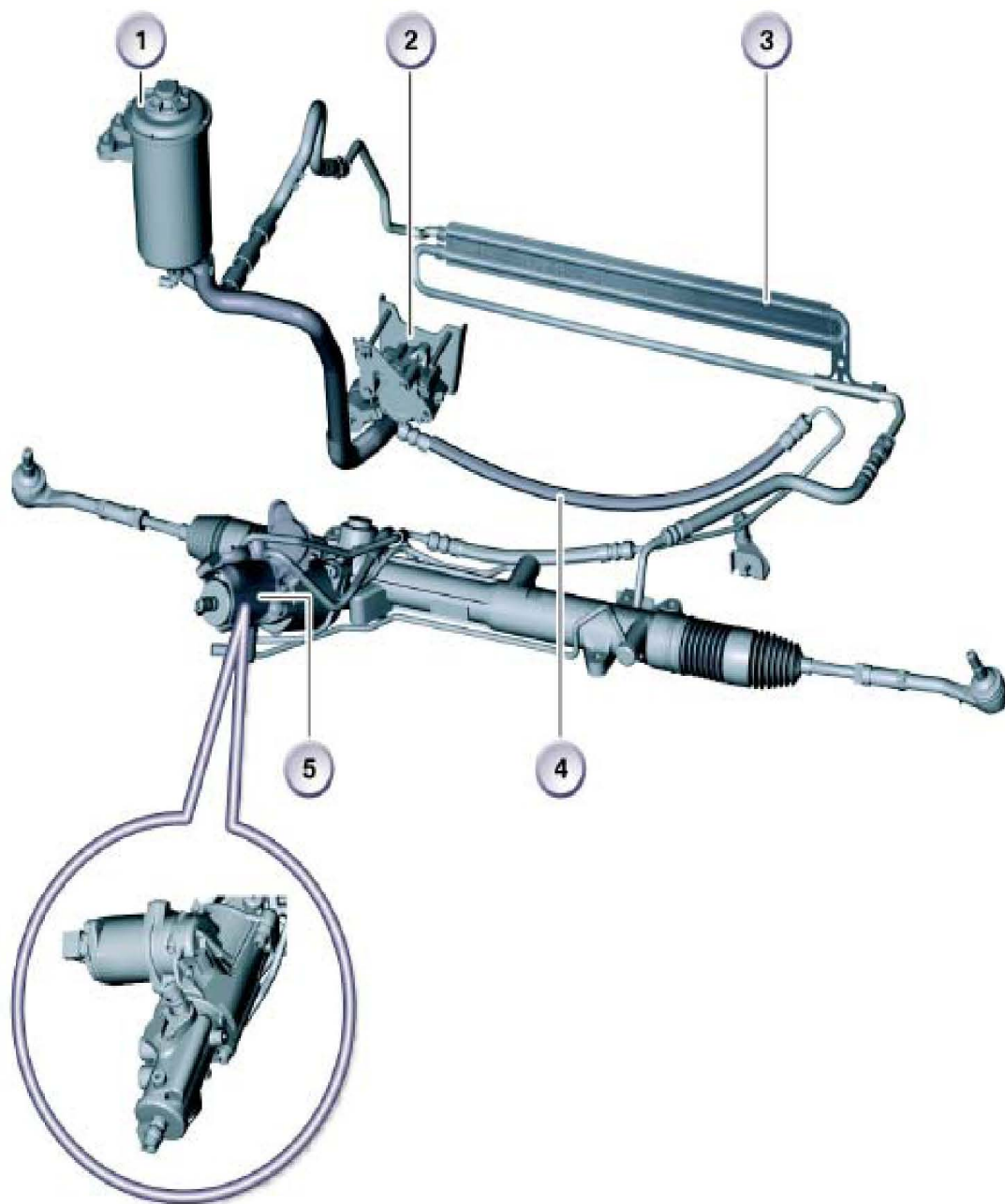


2. 系统

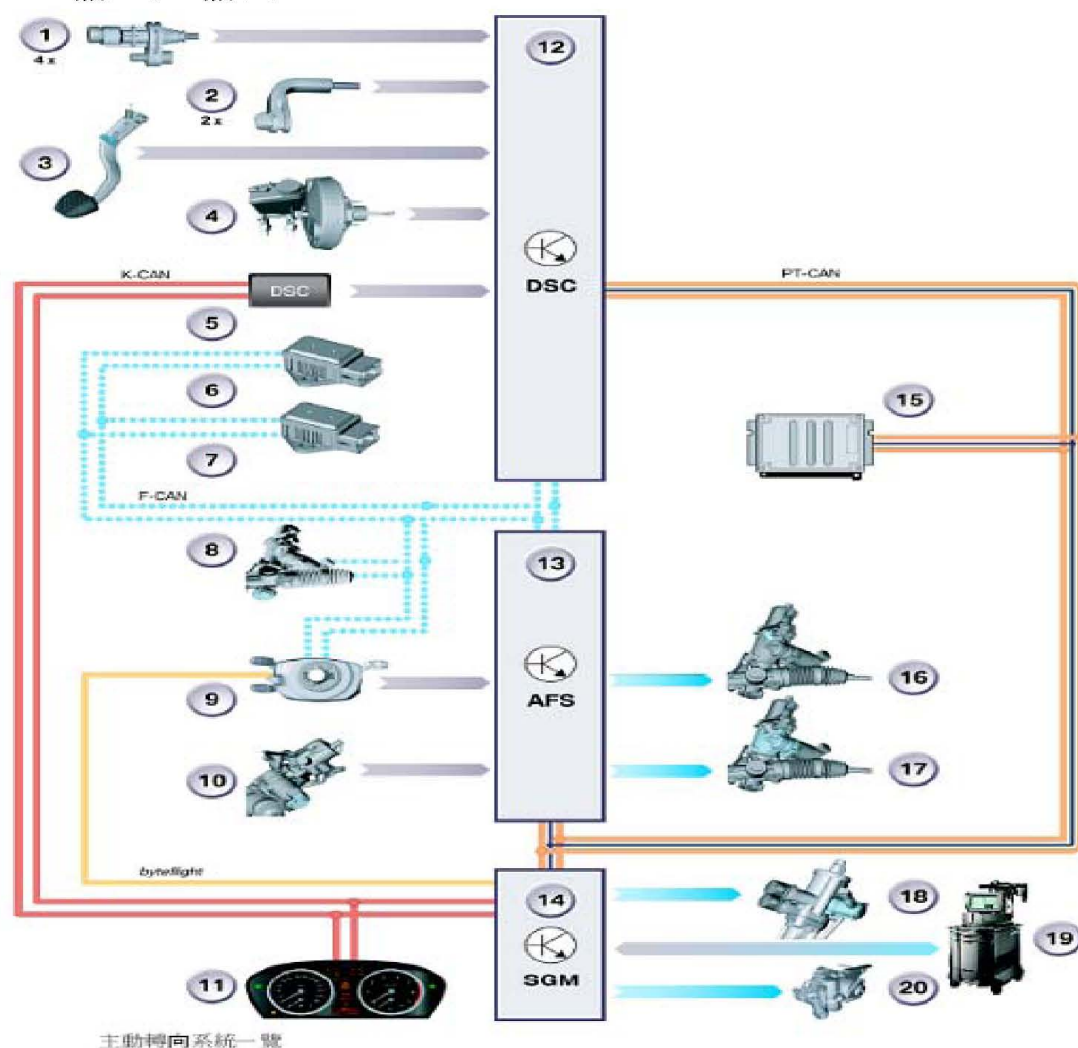
2.1 系统一览



主動轉向系統一覽

序号	说明	序号	说明
1	液压油储罐	4	液压软管
2	液压泵及 ECO 阀	5	转向器以及主动转向系统执行单元
3	转向助力系统液压油冷却器		

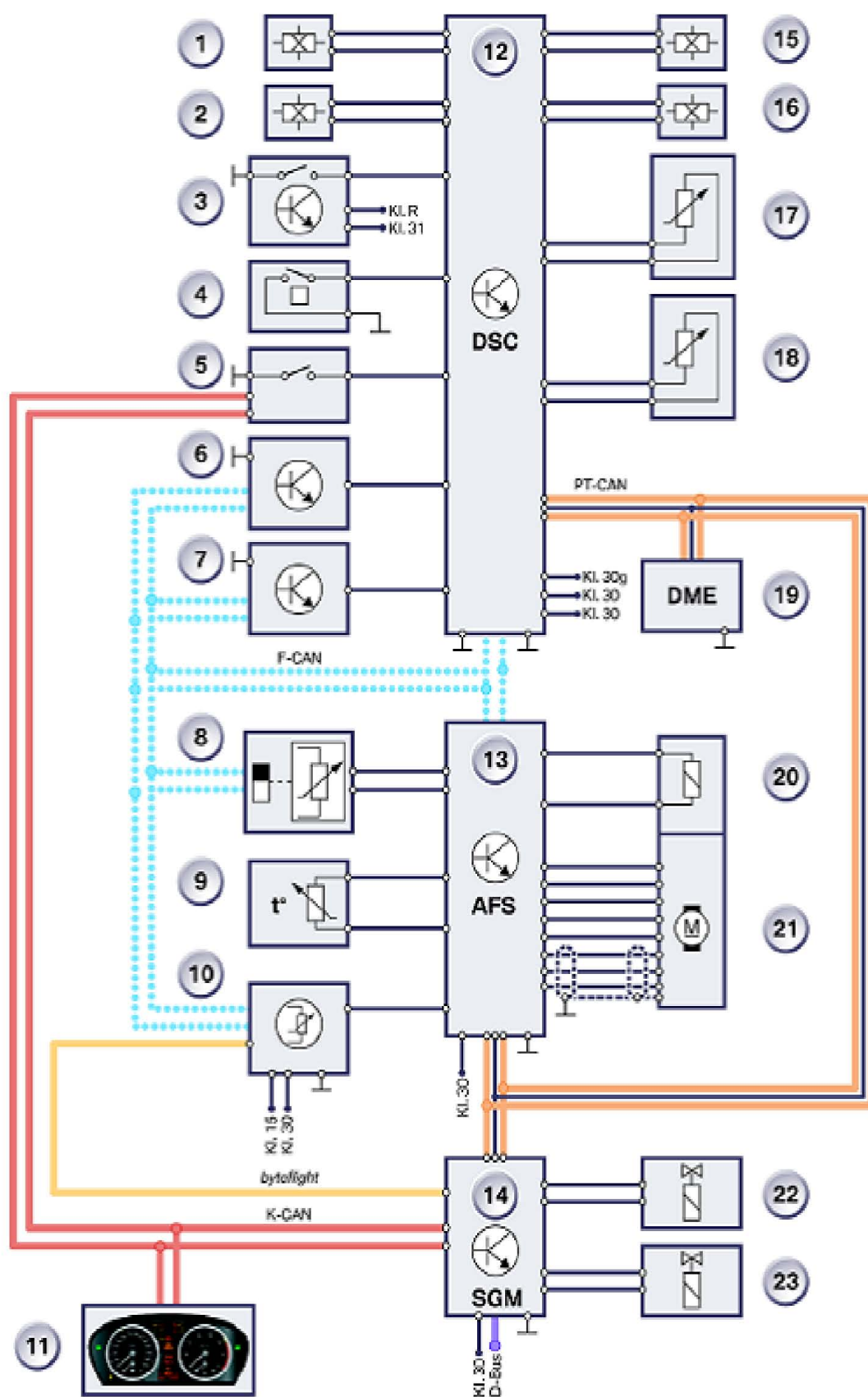
2.2 输入/ 输出



序号	说明	序号	说明
1	车轮转速传感器	13	主动转向系统的控制单元
2	制动摩擦片磨损传感器	14	SGM 控制单元
3	制动信号灯开关	15	DME 控制单元
4	制动液的液位开关	16	锁止主动转向系统执行单元
5	DSC 按钮	17	-主动转向系统执行单元
6	DSC 传感器 1	18	电子转向助力阀门
7	DSC 传感器 2 (AFS)	19	BMW 诊断系统 (四轮定位)
8	总转向角传感器	20	液压泵及 ECO 阀
9	转向角传感器	PT-CAN	传动系 CAN 总线
10	主动转向系统执行单元的位置传感器	F-CAN 总线	底盘 CAN 总线
11	组合仪表	Byteflight (BMW 安全总线系统)	Byteflight (BMW 安全总线系统)
12	DSC 控制单元	K-CAN	车身 CAN 总线

提示：SGM 控制单元是指安全模块和网关模块。

2.3 系统电路图

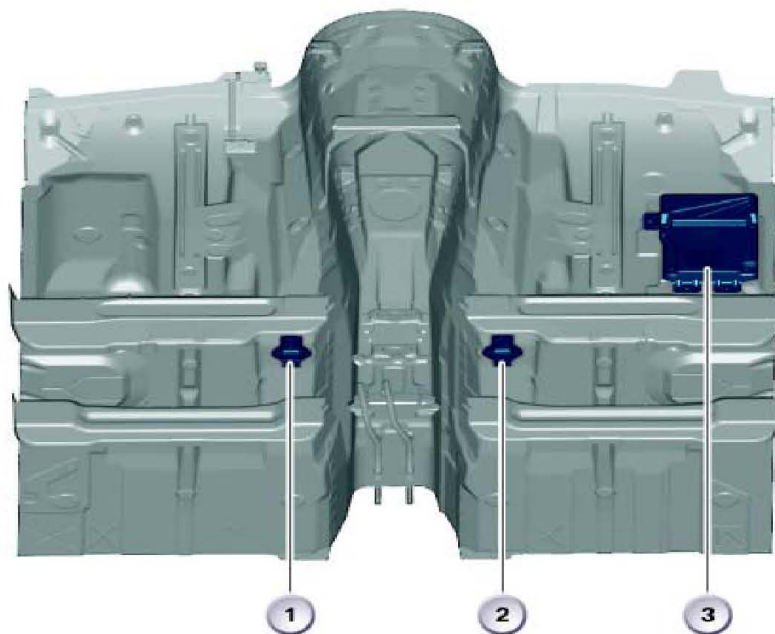


序号	说明	序号	说明
1	左前车轮转速传感器	17	制动摩擦片磨损传感器
2	左后车轮转速传感器	18	制动摩擦片磨损传感器
3	制动信号灯开关	19	DME 控制单元
4	制动液的液位开关	20	锁止主动转向系统的执行单元
5	DSC 按钮	21	电动马达和主动转向系统执行单元的位置传感器
6	DSC 传感器 1	22	电子转向助力阀门
7	DSC 传感器 2 (AFS)	23	液压泵的 ECO 阀
8	总转向角传感器	K1. 15	总线端 K1. 15
9	液压油温度传感器	K1. 30	总线端 K1. 30
10	转向角传感器	K1. R	收音机总线端 K1.
11	组合仪表	K1. 31	总线端 K1. 31
12	DSC 控制单元	F-CAN	底盘 CAN 总线
13	主动转向系统的控制单元 (AFS)	PT-CAN	传动系 CAN 总线
14	SGM 控制单元	K-CAN	车身 CAN 总线
15	右前车轮转速传感器	D-Bus	诊断总线
16	右后车轮转速传感器		

2.4 部件

1). DSC 传感器

- A). 横向加速度传感器和偏转率传感器安装在一个壳体内，我们将其称为 DSC 传感器 1。车辆安装了主动转向系统时，除了作为标准装备的 DSC 传感器之外，还有另一个 DSC 传感器 2 (AFS)。



DSC 传感器和主动转向系统控制单元的安裝位置

序号	说明	序号	说明
1	DSC 传感器 2 (AFS)	3	主动转向控系统的控制单元
2	DSC 传感器 1		

B). 标准 DSC 传感器 1 位于右侧前部座椅下。

C). 第二个 DSC 传感器 2 (AFS) 位于左侧前部座椅下。

D). 两个 DSC 传感器所用技术相同, 但通过软件设有不同的代码, 因此不可混淆。

E). DSC 传感器 2 (AFS) 用于冗余采集偏转率和横向加速度信号。

F). 两个传感器分别提供偏转率信号和横向加速度信号。

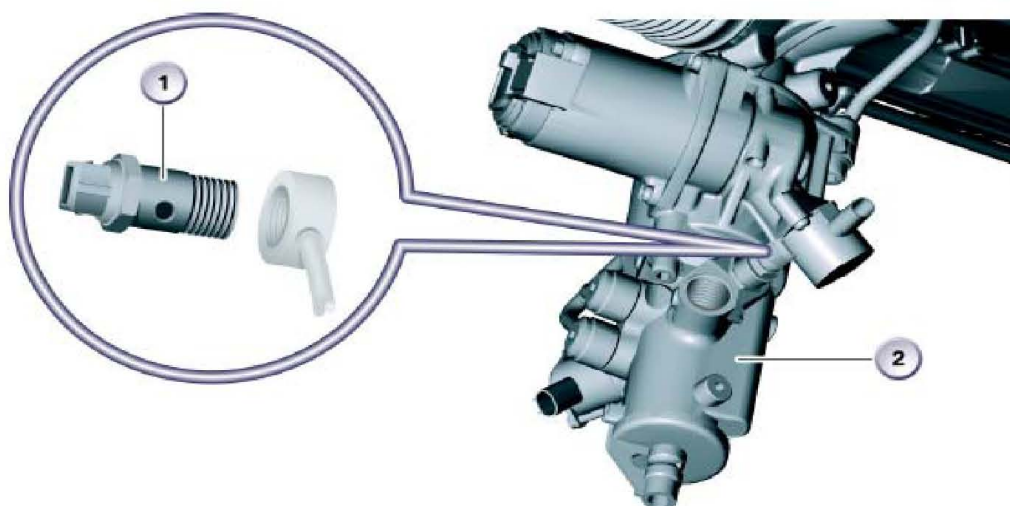
G). 使用二个 DSC 传感器可以进行可信度监控。

2). 液压油温度传感器

A). 通过改变助力转向冷却装置 (新尺寸) 将液压油温度传感器集成在主动转向系统执行单元中。

B). 它向主动转向系统的控制单元提供一个仿真电压信号。主动转向系统的控制单元对传感器信号加以分析并且作为总线信息通过 PT-CAN 总线提供给 DME 控制单元, 将其作为控制 E 风扇的新参数。

C). 从而在转向助力装置热负荷较高时, 通过处于冷却模式的 E 风扇提供所需的大冷却功率来保证主动转向系统液压油的冷却。

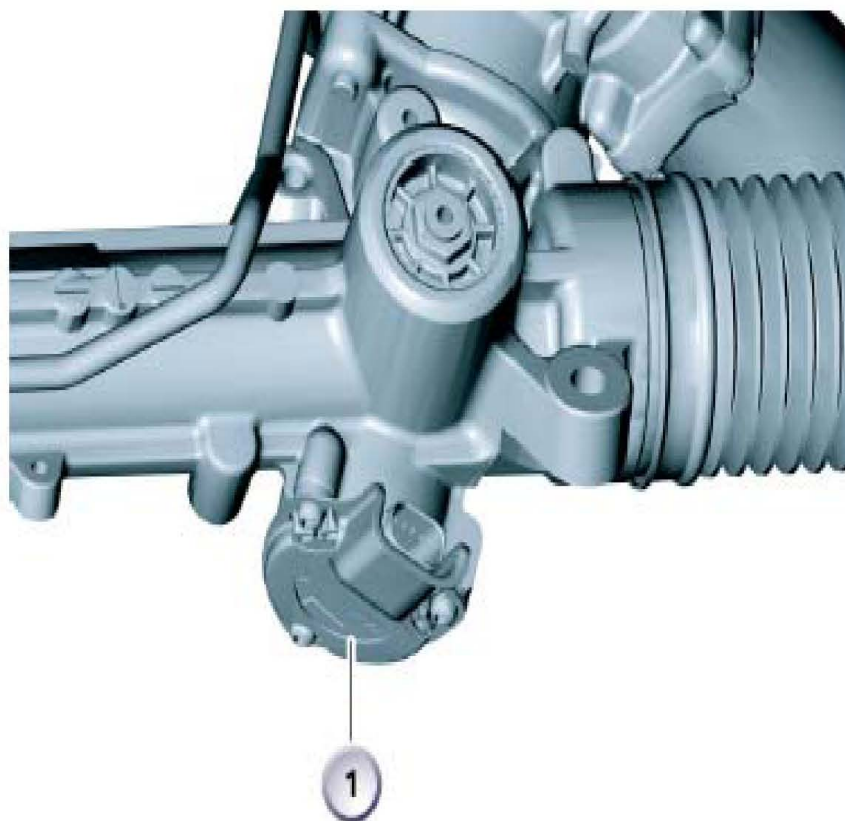


液壓油溫度傳感器

序号	说明
1	帶有液壓油溫度傳感器的空心螺栓
2	主动转向系统执行单元

3). 总转向角传感器

- A). 总转向角传感器只安装在带有主动转向系统的车辆中。
- B). 这个总转向角传感器用于采集转向齿轮的旋转角信号, 由此获得车辆的车轮转向角 (或转向角)。
- C). 该综合数值由驾驶员施加在方向盘上的转向角与主动转向系统执行单元上迭加的转向角相加得出。
- D). 这个总转向角传感器用法兰连接在转向器下部。



主动转向系统转向器

序号	说明
1	总转向角传感器

- E). 总转向角传感器信号对于所有工作与转向角信号相关的控制单元来说, 是一个重要的数值 (例如 DSC)。总转向角传感器根据磁阻原理工作。

4). 转向角传感器

- A). 转向角传感器安装在转向柱开关中心中并由一个电位计和两个呈 90° 的滑动触头组成。
- B). 至 03 年 9 月 E63 投产为止, 在 E60 上:

C). 转向角信号自转向柱开关中心 (SZL) 通过串行接口和 F-CAN 总线向主动转向系统的控制单元传递。

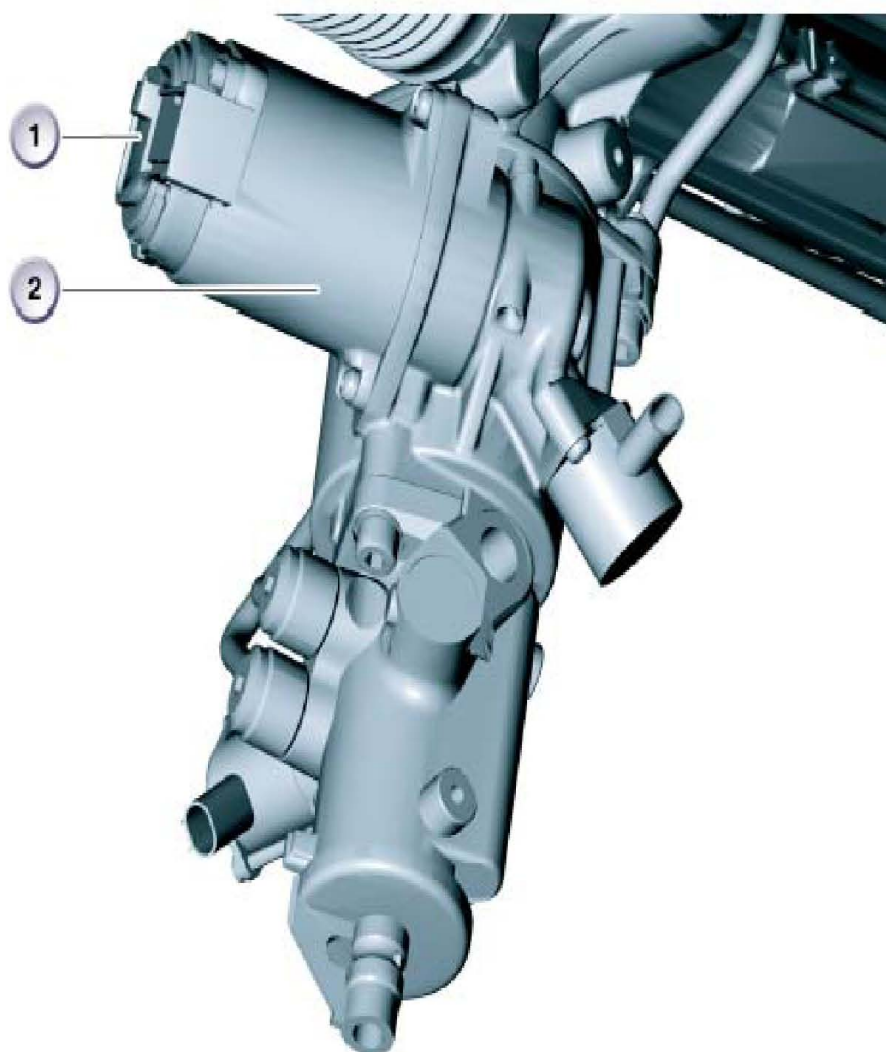
D). 自 03 年 9 月 E63 投产开始在 E63 和 E60 ；

E). 转向角信号自转向柱开关中心 (SZL) 以两路单独的总线信号通过 F-CAN 总线向主动转向系统的控制单元传递。

F). 为进行转向角冗余计算，SZL 内安装了第二个处理器。只有主动转向系统存在时才安装第二个处理器。第二个处理器用于信号可信度监控。

5). 主动转向系统执行单元的位置角度传感器

A). 在主动转向系统执行单元的背面，安装着其位置角度传感器。



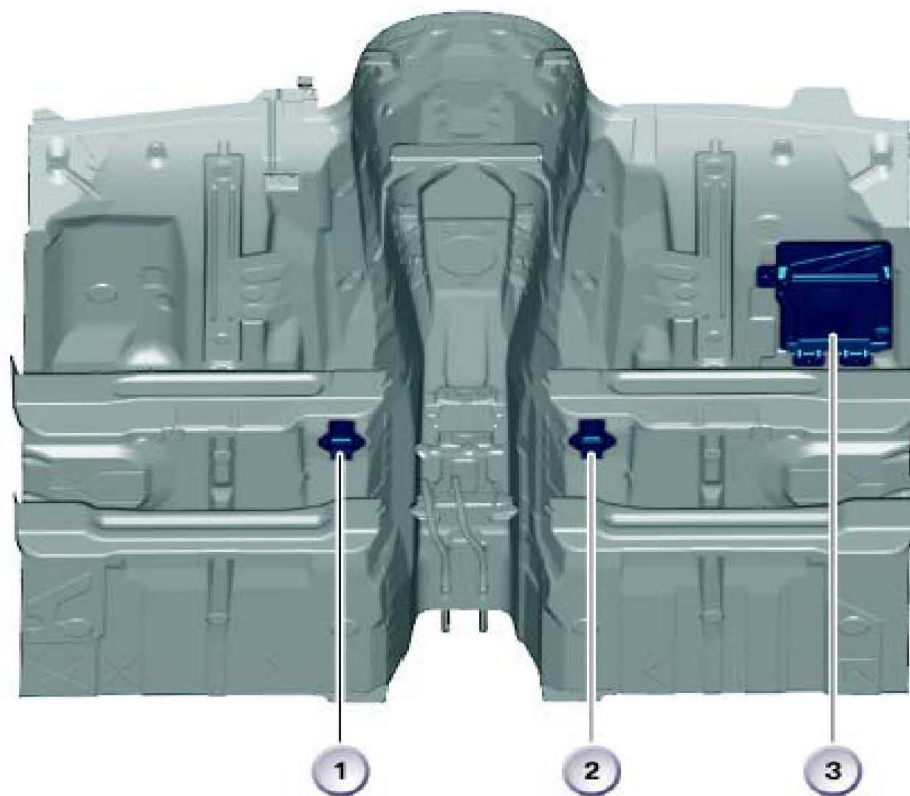
主动转向系统的执行单元

序号	说明	序号	说明
1	主动转向系统执行单元的位置角度传感器	2	马达

B). 马达位置角度传感器根据电磁阻力原理确定马达转子的位置。

6). 主动转向系统的控制单元

A). 主动转向系统的控制单元位于右侧脚部空间。该控制单元用螺栓固定在车辆地板上。



主动转向系统控制单元的安裝位置

序号	说明	序号	说明
1	DSC 传感器 2 (AFS)	3	主动转向系统的控制单元
2	DSC 传感器 1		

B). 主动转向系统控制单元装在一个保护壳体内，以免踩坏。在该保护壳体上装有一个销钉，用于连接主动转向系统执行单元 3 个相位的润滑管路！

C). 该主动转向系统的控制单元通过 PT-CAN 总线和 F-CAN 总线连接到车载网络内。主动转向系统控制单元根据不同的输入信号计算出用于控制主动转向系统执行单元的信号。

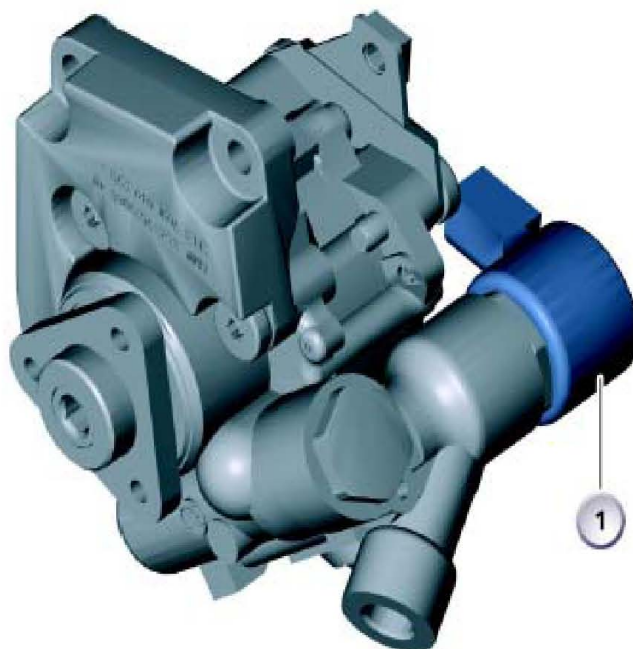
D). 输入信号：

- DSC 信号（车轮转速、偏转率和横向加速度）
- 转向角
- 总转向角
- 执行单元内伺服马达的位置

E). 打开点火开关后主动转向系统控制单元将进行初始化。

初始化期间无法操纵主动转向系统的执行单元。然后进行检查，必要时对传感器信号（驾驶前检查）进行调校。

- F). 如果识别到故障，系统会直接进入故障状态“Error”，或者使偏转率调节功能退出工作。出现故障状态“Error”时执行单元无法操纵。
- G). 初始化成功后系统进入状态“Drive”。
- H). 主动转向系统的控制单元通过 PT-CAN 总线向安全和网关模块（SGM）发送与所需体积流量匹配的流量信息。
- 7). 安全和网关模块（SGM）
- A). SGM 位于手套箱后面的装置架上。
- B). SGM 包括由 E65 中央网关模块（ZGM）演化而来的模块以及安全与信息模块（SIM）。
- C). SGM 从主动转向系统控制单元获得标准流量规定值，以便控制电子转向助力系统阀门和 ECO。SGM 按脉冲宽度调制方式控制电子转向助力系统阀门和 ECO。
- D). 车辆未安装主动转向系统时，控制电子转向助力系统阀门和 ECO 的软件在 SGM 内执行。
- 8). 液压泵
- A). 液压泵是一个叶片泵，它有一个电动可调的阀门用于调节液压油的体积流量。该阀门的名称为 Electrically Controlled Orifice（ECO）。

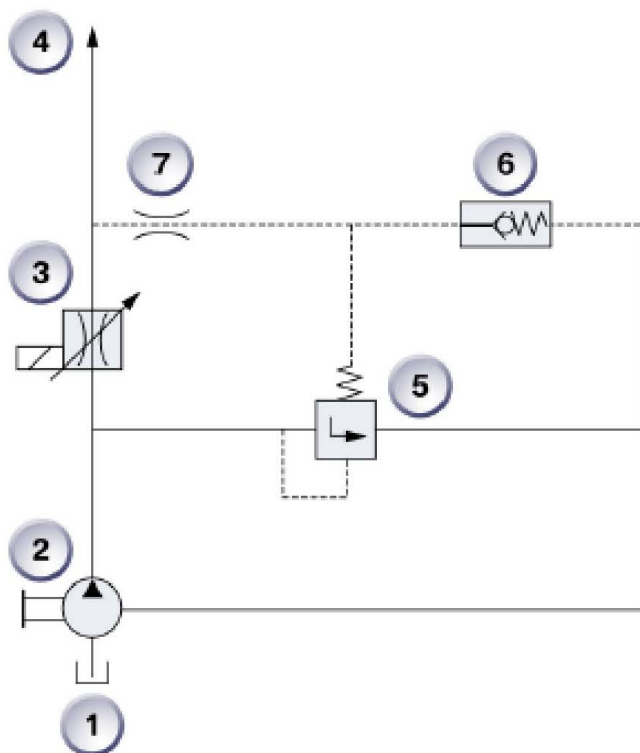


液壓泵及 ECO 閥

序号	说明
1	Electrically Controlled Orifice（ECO）

B). 与常规齿条齿轮式液压助力转向机构相比, 主动转向系统可以提高车轮角速度。高车轮角速度要求液压系统内的液压功率必须较高。大尺寸的常规叶片泵通常功率损失也较大。因此会提高耗油量。其改进方案是采用可调式液压泵。

C). 带有 ECO 阀的液压泵可以根据需要调节泵的体积流量, 并降低转向系统内的动态压力。



帶 ECO 閥門的液壓系統流程圖

序号	说明	序号	说明
1	储液罐	5	压力控制阀
2	液压泵	6	限压阀
3	ECO 阀门	7	节流缓冲阀
4	齿条齿轮式液压助力转向机构		

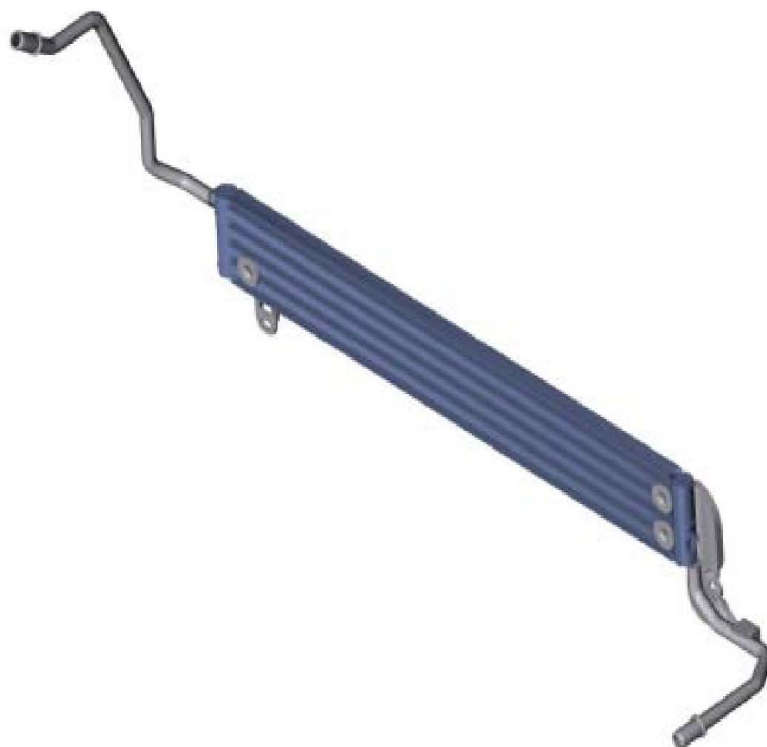
D). 因为这种液压泵的输入功率较低, 所以可以降低车辆的耗油量和 CO2 排放量。

E). ECO 阀处于最大开启状态时, 液压泵可提供最大体积流量 15 l/min (取决于发动机转速)。

F). 该阀处于关闭状态 (无电流) 时, 液压泵可提供的体积流量约为 7 l/min (用于转向助力系统)。

9). 转向助力系统冷却器

A). 转向助力系统冷却器位于发动机冷却模块上。



約 03 年 11 月之前的助力轉向冷卻器

B). 直至大约 03 年 11 月，转向助力系统冷却器由 4 根矩形管组成，上面焊有散热片。

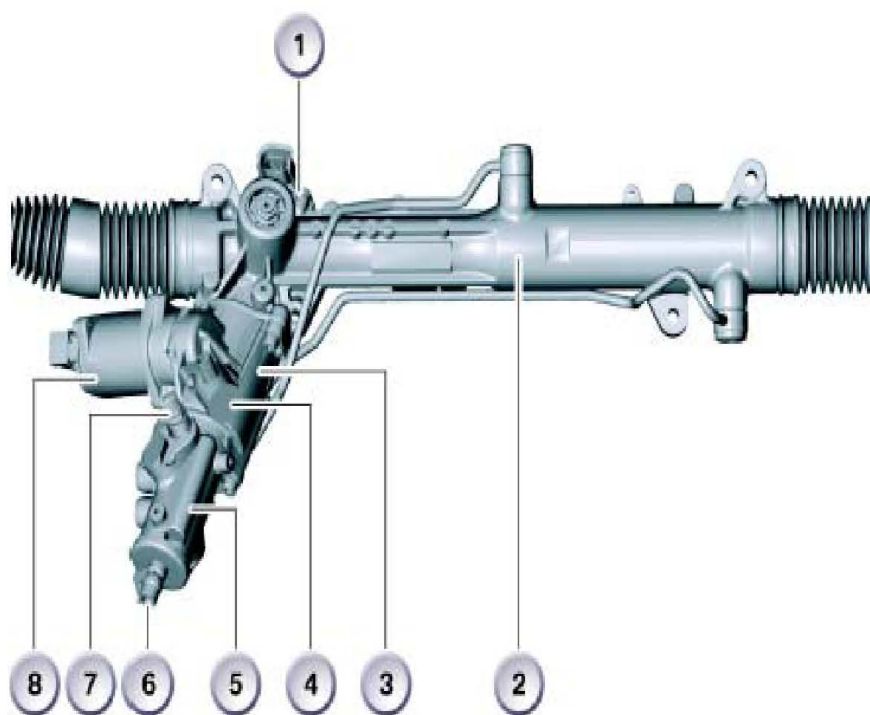


自 03 年 11 月之后的助力轉向冷卻器

C). 自约 03 年 11 月起，新改进的转向助力冷却器由一个连通的 W 形管道构成，散热片被焊接在矩形面上。

10). 主动转向系统执行单元

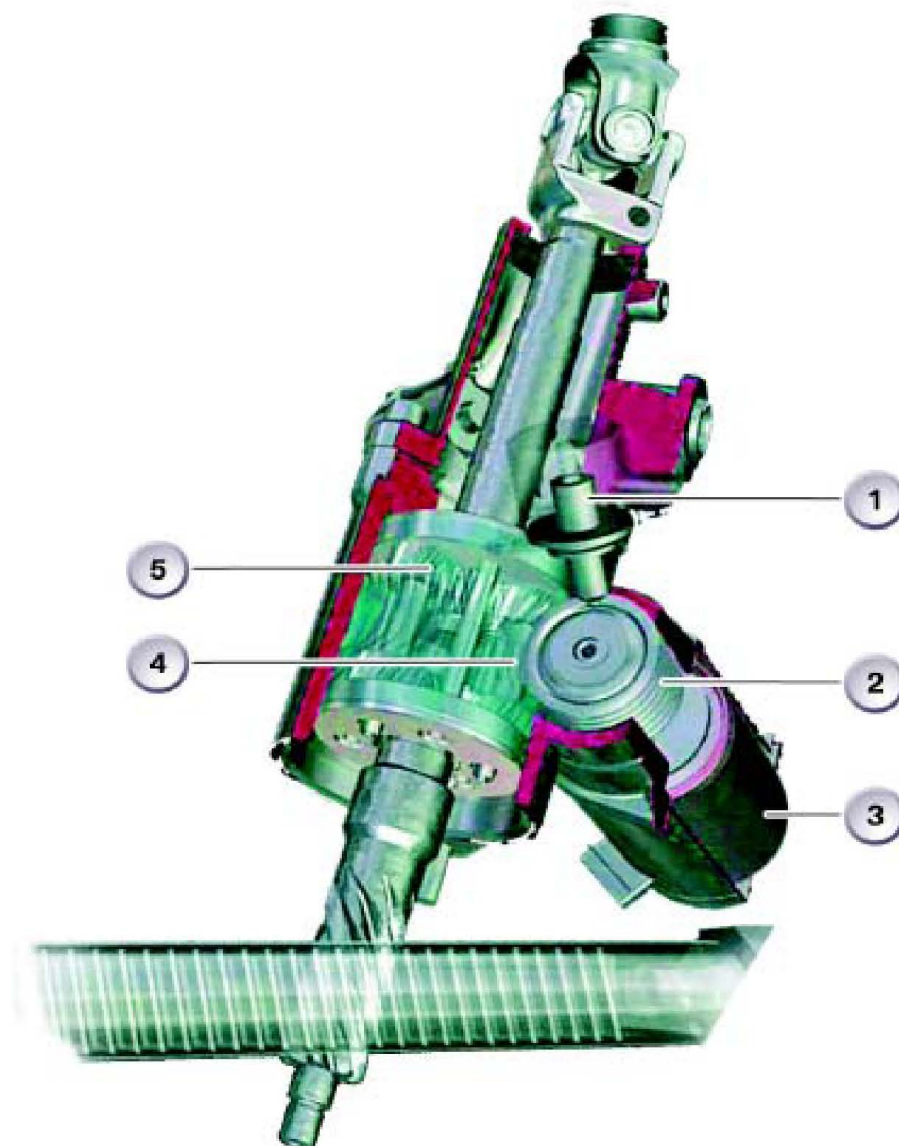
- A). 主动转向系统执行单元是转向器的组成部分。
- B). 主动转向系统执行单元安装在分体式转向柱内，位于电子转向助力系统阀门与齿条之间。
- C). 主动转向系统的执行单元由一个无电刷的直流同步马达和一个行星齿轮组构成。



转向器以及主动转向系统执行单元的齿条

序号	说明	序号	说明
1	总转向角传感器	5	电子转向助力系统阀门
2	转向器齿条	6	转向轴
3	行星齿轮组壳体	7	液压油温度传感器
4	锁止主动转向系统执行单元	8	马达

- D). 主动转向系统执行单元的核心组件是带有 2 个输入轴和一个输出轴的行星齿轮组。
- E). 一个输入轴通过电子转向助力系统阀门与下部的转向轴相连。第二个输入轴由马达通过自锁型蜗杆传动机构作为低速文件驱动。蜗杆传动机构驱动一个蜗轮，该蜗轮会在驾驶员所转到的转向角上累加一个附加转向角。

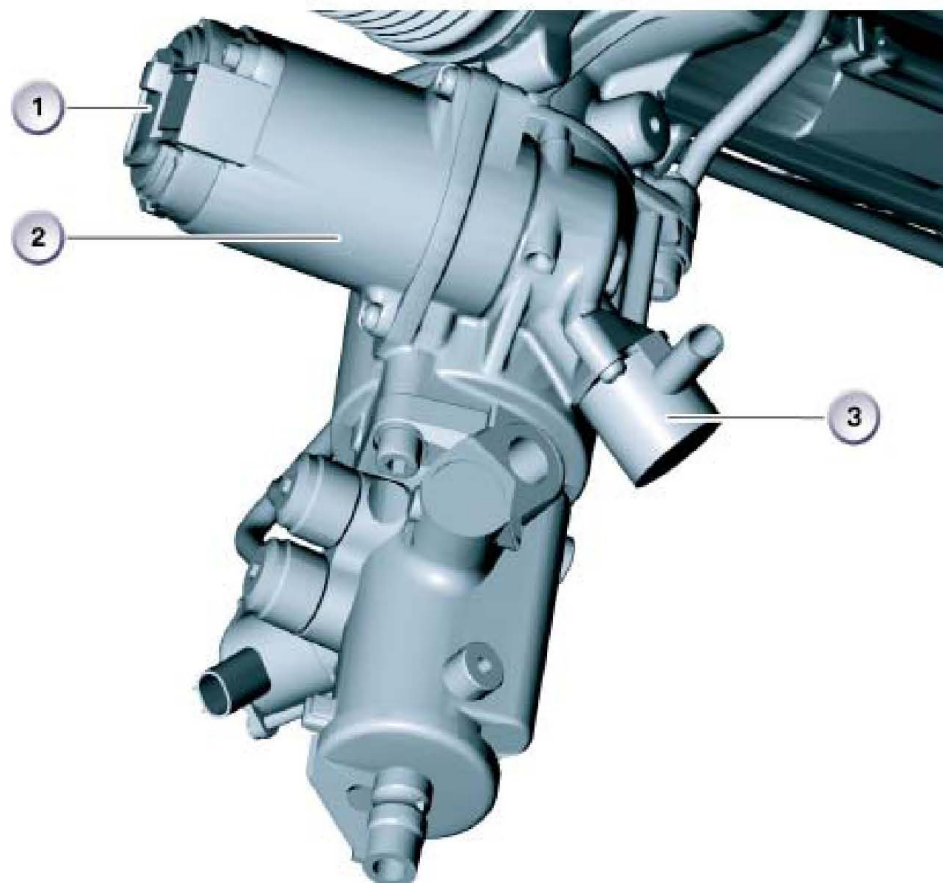


主動轉向系統執行單元的結構

序号	说明	序号	说明
1	锁止主动转向系统执行单元	4	蜗轮
2	蜗杆传动机构	5	行星齿轮组
3	马达		

F). 主动转向系统执行单元的电磁锁是作为一个安全锁设计的，并在没有电压时，以弹簧弹力嵌入蜗轮蜗杆传动机构的锁定齿轮（蜗轮蜗杆传动机构的最后一个齿）中。

G). 电流约 1.8 A 时安全锁松开。



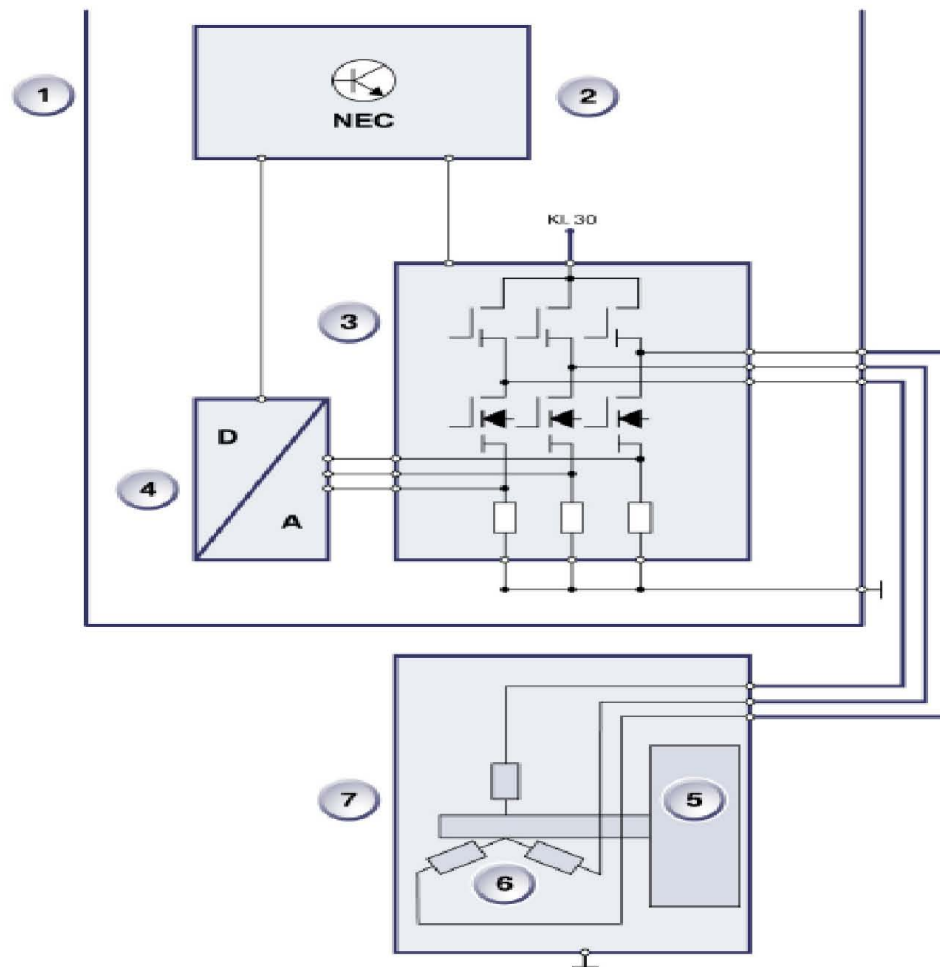
主動轉向系統執行單元

序号	说明	序号	说明
1	主动转向系统执行单元的马达传感器	3	锁止主动转向系统执行单元
2	马达		

H). 转子的位置由主动转向系统执行单元的马达位置传感器探测。

I). 马达由 3 相导线供电。3 相导线由主动转向系统控制单元的电子装置交替供电。

Z). 屏蔽层通过马达壳体的接地点连接到车身上。



馬達的控製

序号	说明	序号	说明
1	主动转向系统控制单元	5	马达机座
2	处理器	6	马达绕组
3	控制单元内部电路	7	马达
4	数/ 模转换器		